

**Microprocessor & Microcontroller Programming**



**BAB VII**  
PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR  
KASUS PADA MPF-1

**PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR**

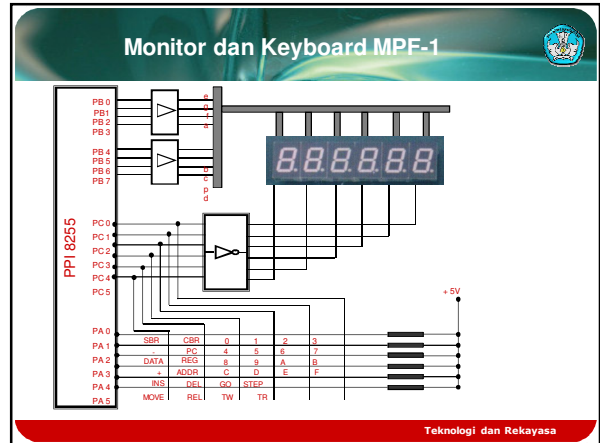
- ❑ Kompetensi memprogram sebuah mikroprosesor sangat ditentukan oleh penguasaan set instruksi, arsitektur internal khususnya susunan dan jenis register, arsitektur sistem mikroprosesor dan juga jam terbang penggunaan mikrokomputer.
- ❑ Untuk lebih meningkatkan kemampuan penguasaan pemrograman dalam bahasa assembly berikut disajikan kasus-kasus program dan penyelesaiannya. Dimulai dari penjabaran arsitektur rangkaian mikrokomputer, program subrutin, dan pemrograman mikrokomputer MPF-1.

Teknologi dan Rekayasa

**Monitor dan Keyboard MPF-1**

- ❑ Monitor MPF-1 menggunakan 6 buah seven segment dan keyboard menggunakan konfigurasi matrik 6x6 diatas sebuah peripheral PPI 8255.

Teknologi dan Rekayasa



**Monitor dan Keyboard MPF-1**

- ❖ MPF-1 menggunakan komponen utama I/O berupa PPI 8255 yang dapat diprogram, enam saluran pada Port A (PA5 s/d PA0) digunakan sebagai input untuk matrik keyboard, delapan buah saluran Port B (PB7 s/d PB0) digunakan untuk saluran pengendalian segment dan enam buah saluran Port C (PC5 s/d PC0) digunakan untuk pemilihan LED.

Teknologi dan Rekayasa

**Monitor dan Keyboard MPF-1**

- ❖ Monitor MPF-1 menggunakan LED seven segment jenis common cathoda. Monitor seven segment merupakan konfigurasi LED yang paling sederhana untuk membentuk karakter.
- ❖ Seven segment cukup baik dipakai sebagai pembentuk karakter.
- ❖ Elemen seven segment yang terbatas hanya tujuh membuat pembentukan karakter tidak bisa sempurna untuk semua jenis karakter.
- ❖ Karakter K, R sebagai contoh tidak bisa dibentuk dengan baik dalam seven segment.

Teknologi dan Rekayasa

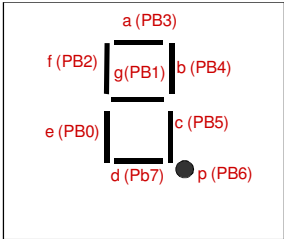
### Monitor dan Keyboard MPF-1

- ❖ Konfigurasi LED seven segment tersusun seperti Gambar berikut
- ❖ Ada delapan LED, tujuh LED digunakan untuk pembentuk karakter dan satu LED untuk segment dot.
- ❖ Tujuh segment dari seven segment diberi kode segment a, b, c, d, e, f, dan g.
- ❖ Rancangan rangkaian seven segment sebagai monitor pada mikrokomputer MPF-1 dikonfigurasi dengan PPI 8255 melalui port B dengan susunan seperti Gambar diatas.

Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

- ❖ Anoda LED masing-masing segment dihubungkan ke port B.



Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

- ❖ hubungan atau konfigurasi segment sebagai berikut:
  - Segment a terhubung dengan PB3
  - Segment b terhubung dengan PB4
  - Segment c terhubung dengan PB5
  - Segment d terhubung dengan PB7
  - Segment e terhubung dengan PB0
  - Segment f terhubung dengan PB2
  - Segment g terhubung dengan PB1
  - Segment p terhubung dengan PB6

Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

- ❖ sebagai dasar pengembangan data-data karakter yang diperlukan pada saat pemrograman.
- ❖ Konfigurasi ini juga sangat penting sebagai bahan dalam pengembangan antar muka mikroprosesor.

Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

- ❖ Jenis LED seven segment juga akan berpengaruh terhadap pembentukan karakter.
- ❖ Ada dua jenis LED seven segment yaitu common anoda dan common cathoda.
- ❖ Diantara dua jenis LED seven segment ini akan memberi data karakter berbeda.
- ❖ Pada LED common cathoda segmen akan berlaku aktif menyala jika anoda segment berlogika 1 dan common LED seven segment berlogika 0.
- ❖ Untuk keadaan lain LED seven segment akan padam. Sedangkan untuk LED seven segment common anoda LED akan aktif jika segment cathoda berlogika 0 dan common LED seven segment berlogika 1. Keadaan ini akan menentukan data-data karakter yang dibentuk dalam setiap penyalan monitor.

Teknologi dan Rekayasa

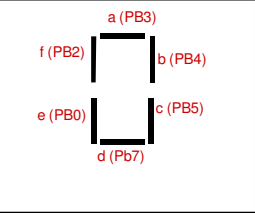
### Monitor dan Keyboard MPF-1

- ❖ LED akan menyala jika anoda segment berlogika 1 dan katoda berlogika 0.
- ❖ Untuk keadaan sebaliknya segment LED akan padam.
- ❖ Kondisi ini dapat digunakan sebagai dasar pembentukan data untuk masing-masing karakter.
- ❖ Untuk membangun data penyalan LED diperlukan data nyala sesuai dengan konfigurasi Port.

Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

❖ contoh untuk menyalakan karakter angka 0 pada LED seven segment



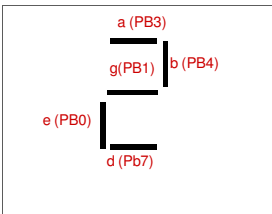
PB7 (segment d) berlogika 1 : on  
 PB6 (segment p) berlogika 0 : off  
 PB5 (segment c) berlogika 1 : on  
 PB4 (segment b) berlogika 1 : on  
 PB3 (segment a) berlogika 1 : on  
 PB2 (segment f) berlogika 1 : on  
 PB1 (segment g) berlogika 0 : off  
 PB0 (segment e) berlogika 1 : on

**data penyalakan karakter angka 0 adalah 1011 1101b atau sama dengan BDH.**

Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

❖ contoh untuk menyalakan karakter angka 2 pada LED seven segment



PB7 (segment d) berlogika 1 : on  
 PB6 (segment p) berlogika 0 : off  
 PB5 (segment c) berlogika 0 : on  
 PB4 (segment b) berlogika 1 : on  
 PB3 (segment a) berlogika 1 : on  
 PB2 (segment f) berlogika 0 : on  
 PB1 (segment g) berlogika 1 : off  
 PB0 (segment e) berlogika 1 : on

**data penyalakan karakter angka 0 adalah 1001 1011b atau sama dengan 9BH.**

Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

PB7	PB6	PB5	PB4	PB3	PB2	PB1	PB0	DATA	NYALA
d	p	c	b	a	f	g	e	00H	padam
1	0	1	1	1	1	0	1	BDH	0
0	0	1	1	0	0	0	0	30H	1
1	0	0	1	1	0	1	1	9BH	2
1	0	1	1	1	0	1	0	BAH	3
0	0	1	1	0	1	1	0	36H	4
1	0	1	0	1	1	1	0	AEH	5
1	0	1	0	1	1	1	1	AFH	6
0	0	1	1	1	0	0	0	38H	7
1	0	1	1	1	1	1	1	BFH	8
0	0	1	1	1	1	1	0	BEH	9

Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

**konfigurasi rangkaian port C adalah sebagai berikut:**

- PC0 digunakan untuk mengendalikan LED6 (LED paling kanan)
- PC1 digunakan untuk mengendalikan LED5
- PC2 digunakan untuk mengendalikan LED4
- PC3 digunakan untuk mengendalikan LED3
- PC4 digunakan untuk mengendalikan LED2
- PC5 digunakan untuk mengendalikan LED1 (led paling kiri)
- PC6 tidak terpasang
- PC7 tidak terpasang

Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

**konfigurasi rangkaian port C adalah sebagai berikut:**

- Dengan konfigurasi Port C seperti itu dimana sebelum masuk ke common cathoda LED masing-masing dilewatkan melalui sebuah buffer inverter maka port pemilih LED berkeadaan status aktif tinggi atau logika 1.

Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

**konfigurasi rangkaian port C adalah sebagai berikut:**

PC7	PC6	PC5	PC4	PC3	PC2	PC1	PC0	DATA	NYALA
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
1	1	0	0	0	0	0	1	C1H	LED 6
1	1	0	0	0	0	1	0	C2H	LED 5
1	1	0	0	0	1	0	0	C4H	LED 4
1	1	0	0	1	0	0	0	C8H	LED 3
1	1	0	1	0	0	0	0	D0H	LED 2
1	1	1	0	0	0	0	0	E0H	LED 1
1	1	1	1	1	1	1	1	FFH	SEMUA LED

Teknologi dan Rekayasa

**Monitor dan Keyboard MPF-1**

- ❖ untuk mengaktifkan LED6 yang paling kanan diperlukan data C1H, untuk mengaktifkan LED5 diperlukan data C2H, untuk mengaktifkan LED4 diperlukan data C4H, untuk mengaktifkan LED3 diperlukan data C8H, untuk mengaktifkan LED2 diperlukan data D0H, dan untuk mengaktifkan LED1 diperlukan data D0H.
- ❖ Untuk mengaktifkan semua LED diperlukan data FFH.

Teknologi dan Rekayasa

**Monitor dan Keyboard MPF-1**

- ❖ Kedua data yang telah diturunkan yaitu data pembentuk karakter dan data pemilih LED dapat digunakan sebagai data pengendalian monitor pada MPF-1.
- ❖ Data ini merupakan data dasar penyalan yang berhubungan dengan jenis karakter dan posisi LED yang akan dinyalakan.
- ❖ Berikut ini disajikan beberapa contoh program untuk memudahkan memahami dan menganalisa cara pemrograman penyalan karakter di monitor.

Teknologi dan Rekayasa

**Monitor dan Keyboard MPF-1**

**Contoh 1:**

- ❖ **Penyalan LED1 dengan karakter angka 2.** LED1 pada kasus ini adalah LED yang paling kiri. Kondisi yang diharapkan adalah:
  - LED 1 paling kiri menyala angka 2
  - LED 2 padam
  - LED 3 padam
  - LED 4 padam
  - LED 5 padam
  - LED 6 padam

Teknologi dan Rekayasa

**Monitor dan Keyboard MPF-1**

**Contoh 1:**

- ❖ Untuk itu diperlukan dua data yaitu data penyalan angka 2 dan data pengaktifan LED1 atau LED paling kiri dan LED lain padam. Kedua data itu adalah:
  - Data penyalan angka 2 adalah 9BH
  - Data pemilihan LED1 paling kiri adalah E0H

Teknologi dan Rekayasa

**Monitor dan Keyboard MPF-1**

**Contoh 1:**

- ❖ **Algoritma program:**
  - Isi register A dengan data angka 2 (9B)
  - Keluarkan data pada register A ke Port B
  - Isi register A dengan data pemilih LED1 (E0)
  - Keluarkan data pada register A ke Port C

Teknologi dan Rekayasa

**Monitor dan Keyboard MPF-1**

**Contoh 1:**

- ❖ **Program:**

Addr	Op-Code	No.	Label	Assembly	Keterangan
1800	3E 9B	1.		LDA, 9BH	9BH= data nyala angka 2
1802	D3 01	2.		OUT PORTB, A	dikeluarkan ke PORT B
1804	3E E0	3.		LDA, E0H	E0H= data pemilih LED1
1806	D3 02	4.		OUT PORTC, A	dikeluarkan ke PORT C
1808	76	5.		HALT	Berhenti

Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

❖ **Contoh 2:**  
 ❖ **Penyalan LED2 dengan karakter angka 4**

- LED 1 padam (paling kiri) dan
- LED 2 menyala angka 4
- LED 3 padam
- LED 4 padam
- LED 5 padam
- LED 6 padam

Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

❖ Data penyalan dan pemilihan LED karakter angka 4 pada LED2 adalah:

- Data penyalan angka 4 adalah 36H
- Data pemilihan LED2 adalah D0H

Teknologi dan Rekayasa

### Monitor dan Keyboard MPF-1

**Contoh 2:**  
 ❖ **Program:**

Addr	Op-Code	No	Label	Assembly	Keterangan
1800	3E 36	1		LD A, 36H	36H = data nyala angka 4
1802	D3 01	2		OUT PORTB, A	dikeluarkan ke PORT B
1804	3E D0	3		LDA, D0H	D0H = data pemilihan LED2
1806	D3 02	4		OUT PORTC, A	dikeluarkan ke PORT C
1808	76	5		HALT	Berhenti

Teknologi dan Rekayasa

### Key Board Encoder

❖ Dengan menggunakan sebagian dari saluran PORT A sebagai input dan sebagian saluran PORT C sebagai saluran pembentuk matrik identifikasi maka dapat disusun program identifikasi khusus masing-masing tombol.

❖ Port A dan Port C membentuk matrik silang 6 x 6 sehingga setiap titik silang dapat ditempatkan satu tombol tekan.

❖ Jumlah tombol tekan yang dapat diimplementasikan adalah 36 tombol.

Teknologi dan Rekayasa

### Key Board Encoder

❖ Setiap tombol diberi nomor kode yang disebut nomor Kode Posisi

	PC5	PC4	PC3	PC2	PC1	PC0
PA0	1E SBR	18 CBR	12 0	0C 1	06 2	00 3
PA1	1F -	19 PC	13 4	0D 5	07 6	01 7
PA2	20 DATA	1A REG	14 8	0E 9	08 A	02 B
PA3	21 +	1B ADDR	15 C	0F D	09 E	03 F
PA4	22 INS	1C DEL	16 GO	10 STEP	0A 0	04 1
PA5	23 MOVE	10 RELA	17 TPWR	11 TPRD	0B 2	05 3

Teknologi dan Rekayasa

### Key Board Encoder

❖ Nomor titik silang menggunakan angka heksadesimal, misalnya tombol angka 5 ditempatkan pada titik silang nomor 0DH, tombol REG pada titik silang 1A, dan seterusnya.

❖ Nomor titik silang tersebut digunakan dalam program keyboard scanning dijadikan kode posisi tombol.

❖ Caranya dengan selalu memberi logic 1 pada PORT PA0, PA1, PA2, PA3, PA4, dan PA5, serta secara bergilir diberi keadaan nol melalui Port C.

❖ Bit Carry flag mencatat adanya tombol yang ditekan dan register C mencatat nomor posisi titik silang yang dijadikan kode posisi titik silang.

Teknologi dan Rekayasa

## Key Board Encoder



- ❖ SCAN pertama memberi keadaan nol pada saluran PC0 sedangkan saluran PC lainnya diberi keadaan satu.
- ❖ Register C diisi 00H, dan jika tombol pada nomor titik silang 00 ditekan maka carry flag dijadikan nol (direset) melalui saluran Port A.
- ❖ Sebaliknya jika tombol tidak ditekan maka bit carry flag tetap 1, isi register C tidak dikutipkan ke register A, dan isi register A dan F tidak dikutipkan ke A' dan F'.

Teknologi dan Rekayasa

## Key Board Encoder



- ❖ Dalam keadaan PC0 tetap nol, isi register C ditambah 1 dan scan kedua dilaksanakan.
- ❖ Bila tombol titik silang pada posisi 01 ditekan maka carry flag dijadikan nol.
- ❖ Sebaliknya jika tombol tidak ditekan maka bit carry flag tetap 1, isi register C tidak dikutipkan ke register A, dan isi register A dan F tidak dikutipkan ke A' dan F'.
- ❖ Jumlah scanning melalui PC0 ada 6 kali, dan masing-masing scan diselingi dengan penyajian tulisan pada monitor LED.

Teknologi dan Rekayasa

## Key Board Encoder



- ❖ Dalam keadaan PC0 tetap nol, isi register C ditambah 1 dan scan kedua dilaksanakan.
- ❖ Bila tombol titik silang pada posisi 01 ditekan maka carry flag dijadikan nol.
- ❖ Sebaliknya jika tombol tidak ditekan maka bit carry flag tetap 1, isi register C tidak dikutipkan ke register A, dan isi register A dan F tidak dikutipkan ke A' dan F'.
- ❖ Jumlah scanning melalui PC0 ada 6 kali, dan masing-masing scan diselingi dengan penyajian tulisan pada monitor LED.

Teknologi dan Rekayasa